



## Det 21. århundredes miljøvenlige grønne revolution

Jensen, A.

*Published in:*  
Risønyt

*Publication date:*  
2000

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Jensen, A. (2000). Det 21. århundredes miljøvenlige grønne revolution. *Risønyt*, (1 (temanummer om fremtidens forskningsområder)), 12-13.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Det 21. århundredes miljøvenlige grønne revolution



**Der stilles store krav til fremtidens planteafgrøder. De skal kunne ernære en voksende befolkning. De skal være vores vitaminpiller, konstruktionsmaterialer, kemikalieråstoffer og energileverandør. Sidst men ikke mindst må de ikke skade miljøet**

Ønskesedlen til fremtidens planteafgrøder er langt fra beskeden: Jordens befolkning vokser støt og dermed behovet for sunde fødevarer. Landbrugsarealerne vokser kun lidt, så vi skal trylle flere afgrøder ud af ca. de samme arealer uden at ødelægge naturens balancer og med et minimalt forbrug af gødning og sprøjtemidler. Med naturvidenskabens samlede arsenal af nye teknikker og metoder er ønskesedlen ikke urealistisk.

## **Kemien gav 50ernes grønne revolution**

I 50erne så verden den første grønne revolution i planteproduktionen. Mellem 1950 og 1990 voksede udbyttet af korn pr. hektar således støt med 2% om året. Det flotte resultat byggede mest af alt på en voldsom vækst i forbruget af agrokemiske hjælpestoffer som kunstgødning og pesticider og i mindre omfang på forædling af planter. Desuden satte man hårdt på meget få arter med det resultat, at mindre end 15 plantearter danner grundlaget for mere end 75% af verdens produktion af fødevarer. Det kan blive en boomerang i tilfælde af fx klimaforandringer.

## **Grønne takter i næste revolution**

I løbet af de næste 20 år ventes den globale efterspørgsel efter korn at stige med 40%, hvilket langt fra kan imødekommes med nuti-

*Ønskesedlen til fremtidens planteafgrøder er langt fra beskeden. Det handler om at trylle flere afgrøder ud af ca. de samme arealer uden at ødelægge naturens balancer og med et minimalt forbrug af gødning og sprøjtemidler. Med naturvidenskabens samlede arsenal af nye teknikker og metoder er ønskesedlen ikke urealistisk. Foto: Bert Wiklund.*

dens jordbrug. Kun gennem en ny og miljøvenlig grøn revolution kan vi sikre sund mad til at mætte jordens voksende befolkning. Denne gang klarer vi det ikke med mere kemi, nu er der brug for en helt ny slags grøn revolution, der gør planterne til supereffektive kemiske fabrikker. De skal udnytte lys og tilgængelige næringsstoffer langt bedre end nutidens planter. De supereffektive planter skal samtidig være mere robuste over for fx vandmangel og sygdomme. Sidst, men ikke mindst, skal de have en højere ernæringsmæssig kvalitet.

## **Skal trække mere energi ud af sollyset**

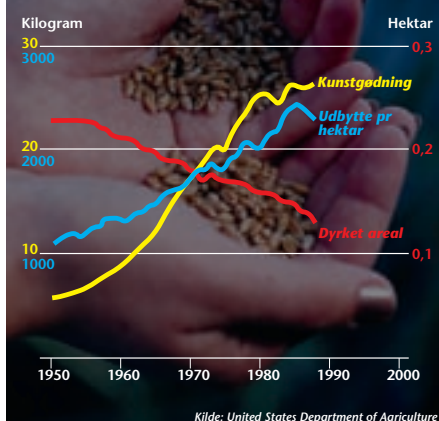
En miljøvenlig vej til større udbytte på samme areal er at udvikle supereffektive planter, der er i stand til at trække mere energi ud af solen. Gennem dybtgående viden om planters fotosyntese kan der udvikles planter, der er mere effektive til at omdanne luftens kuldioxid til plantebiomasse, som planten oplagrer både over og under jorden. Her ligger der virkelig en gevinst som kan føre til en dramatisk stigning i den globale produktion af plantemateriale til fødevarer og til en lang række andre formål. Fx vil disse planter kunne erstatte de petrokemiske produkter, vi kender i dag og de kan danne grundlag for en betydelig produktion af energi.

## **Fungerer også som vitaminpiller**

Fejlnæring på grund af mangel på proteiner, mineraler, mikronæringsstoffer eller vitaminer vil kunne udryddes ved hjælp af fremtidens nye plantelinjer, der foruden at mætte også fungerer som vitamin- og mineralpiller. Ved at anvende den ny teknologi sammen med viden om menneskers ernæringsmæssige behov vil man kunne udvikle plantelinjer, som direkte er

## Den kemiske grønne revolution

I perioden 1950 - 1990 fik vi på verdensbasis langt større kornudbytte pr. hektar, forbruget af kunstgødning steg i nogenlunde samme takt, mens det samlede dyrkede areal faldt



designet til at sikre mod kostbetingede mangelsygdomme. De nye planter vil nemlig kunne designes til at indeholde kulhydrater, aminosyrer, proteiner, fedtstoffer, mineraler, mikronæringsstoffer og vitaminer i de perfekt afmålte mængder og de rigtige indbyrdes forhold.

### Holder på det gode

De nye nytteplanter er designet til at være superøkonomiske med næringsstofferne. De vil være meget effektive til at optage, omsætte og udnytte de naturligt forekommende makro- og mikronæringsstoffer, der findes i planternes omgivende miljø. De vil være lige så økonomiske med de næringsstoffer, som vi tilfører afgrøderne for at kunne udnytte planternes nye og stærkt forbedrede produktivitet. Deres blade afgiver ingen kvælstof til luften, og planternes rødder holder effektivt på plantenæringsstofferne, så kun meget små mængder næringsstoffer kan udvaskes til grundvandet. Den stærkt forbedrede effektivitet i planternes optagelse og omsætning af næringsstoffer betyder, at planteproduktionen kan foregå næsten uden forurening af det omgivende miljø - jorden, luften og vandet.

### Skal både give mad, medicin og materialer

Planterne bliver et af fremtidens vigtigste råstoffer og vil dække en stigende del af det moderne samfunds behov. Foruden at tjene som fødevarer og husdyrfoder vil planter kunne udvikles til at producere store mængder af komplicerede og meget værdifulde organiske stoffer, som kan danne grundlag for fremstilling af

biomaterialer, forskellige kemiske produkter, komplekse organiske forbindelser og medicinalvarer. Planter vil fx kunne bidrage til at imødekomme det stigende behov for antistoffer.

Planteproduktionen vil blive grundlaget for mange produkter vi i dag får fra den petrokemiske industri. Et af de store krav til fremtidens produktion af fødevarer og forbrugsgoder vil være, at alt skal kunne genanvendes. Derfor skal planteproduktionen indgå i lukkede stofkredsløb, hvilket betyder at alle produkter skal kunne nedbrydes og indgå i de naturlige økologiske kredsløb.

### Nye nytteplanter designes på supercomputere

Computerdesign vil holde sit indtog, når nye planteegenskaber skal fremavles. I dag er supercomputerne blevet så kraftige, at det ligger inden for mulighederens rækkevidde at analysere og udnytte de enorme datamængder, den moderne bioteknologi producerer. Den forøgede computerkraft og ny viden inden for bioinformatik skal bruges til at modellere og designe de egenskaber, nye afgrøder skal have i den miljøvenlige grønne revolution.

### Flere nytteplanter gør os mindre sårbare

Ved at undersøge hvorledes naturlige organismer løser forskellige problemer, og hvordan levende organismer producerer enzymer, vitaminer, hormoner o. lign. kan vi indsamle viden og ideer til løsning af fremtidens behov. Det er i dag muligt at efterligne og udnytte naturlige biologiske organismers processer og mekanismer ved at flytte gener fra de organismer som besidder de ønskede egenskaber over i afgrøder eller potentielle afgrøder. Med den ny viden og nye bioteknologiske metoder vil det også være muligt meget hurtigt at gøre nye arter af planter egnet til dyrkning. På

Måltrettet planteforædling kan bl.a. ske med automatiseret detektion af små dna fragmenter ved hjælp af fluorescens farvestoffer. Det giver en hurtig lokalisering af genetiske markører, dvs. en slags mærkesedler på generne, som kan bruges til at fremavle sorter med ønskede egenskaber. Med brug af supercomputere vil man kunne overskue et voksende antal kombinationer og muligheder. Foto: Boye Koch.



denne måde øges diversiteten i det genetiske grundlag for fødevarerproduktionen, som derved bliver mindre sårbar over for ændringer i det globale klima.

### Forbrugernes behov i centrum

Etiske overvejelser og vurdering af mulige konsekvenser for naturen og samfundet af nye planter og produkter vil være meget væsentlige elementer i den miljøvenlige grønne revolution. Producenterne af fødevarer og forbrugsgoder vil fremover skulle tage mere hensyn til forbrugernes behov og ønsker til nye produktionsmetoder og produkter fx fødevarer.

Ved markedsføringen af fx gensplejsede majs og raps er fordelene først og fremmest kommet producenterne til gode. Det er en af de væsentligste årsager til forbrugernes bekymring for anvendelsen af genteknologi i dag. Ved at sætte forbrugerens behov og miljøet i centrum, vil der komme en større forståelse for og accept af behovet for at anvende ny teknologi f.eks. gensplejsning.

Af afdelingschef ARNE JENSEN,

Afdelingen for Plantebiologi og Biogeokemi

Fremtidens nytteplanter er også kemiske fabrikker. Allerede nu har amerikanske forskere skabt kartofler med et indsat gen, der vaccinerer mod kolera. Baggrundfoto: Michael Fischer.